

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】平成27年4月2日(2015.4.2)

【公表番号】特表2014-515825(P2014-515825A)

【公表日】平成26年7月3日(2014.7.3)

【年通号数】公開・登録公報2014-035

【出願番号】特願2014-505133(P2014-505133)

【国際特許分類】

G 01 N 27/00 (2006.01)

B 64 F 5/00 (2006.01)

G 01 N 29/04 (2006.01)

【F I】

G 01 N 27/00 Z

B 64 F 5/00 D

G 01 N 29/04

【手続補正書】

【提出日】平成27年2月9日(2015.2.9)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

接着構造体(34)または複合材板状構造体(102)の硬化接着ライン(32)の内部における接着の完全性を監視するシステム(30;100)であって、該システムは：

硬化接着ライン(32)を有する接着構造体(34)または複合材板状構造体(102)であって、前記硬化接着ライン(32)が：

接着剤層(52)と、

前記接着剤層(52)と一体化されるスクリムプライ層(58)と、

前記スクリムプライ層(58)と一体化される電力センサ網(64)と、を含む、前記接着構造体(34)または複合材板状構造体(102)と、

電力を前記電力センサ網(64)に供給する電力供給装置(74;116)と、

データを前記電力センサ網(64)から取り出し、そして処理するデジタルデータ通信ネットワーク(76;118)と、を備え、

前記電力センサ網(64)は、前記硬化接着ライン(32)の内部における接着の完全性を、前記硬化接着ライン(32)の内部において直接的に測定される局所的動的応答及び電気機械特性の変化を解釈することにより、要求に応じて監視し、

前記電力センサ網(64)は、前記スクリムプライ層(58)に一体化されたまたは上に取り付けられ、かつ網状格子パターン(68;72)を該スクリムプライ層(58)にわたって形成した、アクティブセンサノード(66a)または別個のアクティブセンサファイバ群(66b)の形態の複数の離間センサ素子(66)を有し、

前記センサ素子群は、超音波伝播及び電気機械インピーダンスに基づくモダリティを有する、システム(30;100)。

【請求項2】

前記接着構造体(34)は、複合材料、金属材料、または複合材料及び金属材料の組み合わせにより形成される第1構造(36)を含み、該第1構造は、複合材料、金属材料、または複合材料及び金属材料の組み合わせにより形成される第2構造(42)に接着され

る、請求項 1 に記載のシステム ( 3 0 ; 1 0 0 )。

【請求項 3】

前記接着剤層 ( 5 2 ) は、エポキシ接着剤、ポリウレタン接着剤、及び変性アクリレート系接着剤を含むグループから選択される材料を含む、請求項 1 に記載のシステム ( 3 0 ; 1 0 0 )。

【請求項 4】

前記スクリムプライ層 ( 5 8 ) は、ナイロン繊維材料、ポリエステル繊維材料、及びガラス繊維材料を含むグループから選択される材料を含む、請求項 1 に記載のシステム ( 3 0 ; 1 0 0 )。

【請求項 5】

前記スクリムプライ層 ( 5 8 ) は多機能層であり、接着剤層 ( 5 2 ) 及び接着ライン監視システムの両方として機能する、請求項 1 に記載のシステム ( 3 0 ; 1 0 0 )。

【請求項 6】

前記電力供給装置 ( 7 4 ; 1 1 6 ) 及び前記デジタルデータ通信ネットワーク ( 7 6 ; 1 1 8 ) は無線である、請求項 1 に記載のシステム ( 3 0 ; 1 0 0 )。

【請求項 7】

前記硬化接着ライン ( 3 2 ) の内部において直接的に測定される前記局所的動的応答及び電気機械特性は、接着界面剥離 ( 9 2 )、弱接着 ( 9 4 )、歪み状態、水分侵入、材料変化、亀裂、ボイド、層間剥離、及び気泡を含むグループから選択される、請求項 1 に記載のシステム ( 3 0 ; 1 0 0 )。

【請求項 8】

前記センサ要素 ( 6 6 ) が、スクリム材料からなる織布繊維層またはランダムマット繊維層と一体化される、請求項 1 に記載のシステム ( 3 0 ; 1 0 0 )。

【請求項 9】

接着構造体 ( 3 4 ) または複合材板状構造体 ( 1 0 2 ) の硬化接着ライン ( 3 2 ) の内部における接着の完全性を監視する方法 ( 2 0 0 ) であって、該方法は：

硬化接着ライン ( 3 2 ) を有する接着構造体 ( 3 4 ) または複合材板状構造体 ( 1 0 2 ) を設ける工程であって、前記硬化接着ライン ( 3 2 ) が、接着剤層 ( 5 2 ) と、前記接着剤層 ( 5 2 ) と一体化されるスクリムプライ層 ( 5 8 ) と、そして前記スクリムプライ層 ( 5 8 ) と一体化される電力センサ網 ( 6 4 ) と、を含む、前記設ける工程と、

電力センサ網 ( 6 4 ) を動作させて、前記硬化接着ライン ( 3 2 ) の接着の完全性を、前記硬化接着ライン ( 3 2 ) の内部において直接的に測定される局所的動的応答及び電気機械特性の変化を解釈することにより、要求に応じて監視する工程と、

前記硬化接着ライン ( 3 2 ) の接着の完全性に関するデータを、前記電力センサ網 ( 6 4 ) からデジタルデータ通信ネットワーク ( 7 6 ; 1 1 8 ) を介して取り出し、そして処理する工程とを含み

前記電力センサ網 ( 6 4 ) は、前記スクリムプライ層 ( 5 8 ) に一体化されたまたは上に取り付けられ、かつ網状格子パターン ( 6 8 ; 7 2 ) を該スクリムプライ層 ( 5 8 ) にわたって形成した、アクティブセンサノード ( 6 6 a ) または別個のアクティブセンサファイバ群 ( 6 6 b ) の形態の複数の離間センサ素子 ( 6 6 ) を有し、

前記センサ素子群は、超音波伝播及び電気機械インピーダンスに基づくモダリティを有する、方法 ( 2 0 0 )。

【請求項 10】

前記方法を用いて、航空機 ( 1 0 )、宇宙船、航空宇宙ビークル、宇宙打ち上げ機、ロケット、衛星、回転翼航空機、ウォータークラフト、ボート、列車、自動車、トラック、バス、及び建築物における接着構造体の硬化接着ライン ( 3 2 ) の内部での接着の完全性を監視するために使用される、請求項 9 に記載の方法 ( 2 0 0 )。

【請求項 11】

前記硬化接着ライン ( 3 2 ) の内部において直接的に測定される前記局所的動的応答及び電気機械特性は、接着界面剥離 ( 9 2 )、弱接着 ( 9 4 )、歪み状態、水分侵入、材料

変化、亀裂、ボイド、層間剥離、及び気泡を含むグループから選択される、請求項9に記載の方法(200)。

【請求項12】

前記デジタルデータ通信ネットワーク(76；118)は無線である、請求項9に記載の方法(200)。

【請求項13】

前記接着構造体(34)または複合材板状構造体(102)を設ける工程は、センサ素子(66)をスクリム材料からなる織布纖維層またはランダムマット纖維層と一体化することを含む、請求項9に記載の方法(200)。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

本開示の多くの変形、及び他の実施形態は、本開示に関わり、かつこれまでの説明及び関連する図面に示される教示の恩恵を受けるこの技術分野の当業者であれば想到することができるであろう。本明細書において記載される実施形態は、例示のために提示され、限定的または網羅的に提示されるのではない。特定の用語を本明細書において用いているが、これらの用語は、一般的及び記述的な意味でのみ用いられ、限定目的で用いられるものではない。

また、本願は以下に記載する態様を含む。

(態様1)

接着構造体の硬化接着ラインの内部における接着の完全性を監視するシステムであって、該システムは：

硬化接着ラインを有する接着構造体であって、前記硬化接着ラインが：

接着剤層と、

前記接着剤層と一体化されるスクリムプライ層と、

前記スクリムプライ層と一体化される電力センサ網と、を含む、前記接着構造体と、電力を前記電力センサ網に供給する電力供給装置と、

データを前記電力センサ網から取り出し、そして処理するデジタルデータ通信ネットワークと、を備え、

前記電力センサ網は、前記硬化接着ラインの内部における接着の完全性を、前記硬化接着ラインの内部において直接的に測定される局所的動的応答及び電気機械特性の変化を解釈することにより、要求に応じて監視する、

システム。

(態様2)

前記接着構造体は、複合材料、金属材料、または複合材料及び金属材料の組み合わせにより形成される第1構造を含み、該第1構造は、複合材料、金属材料、または複合材料及び金属材料の組み合わせにより形成される第2構造に接着される、態様1に記載のシステム。

(態様3)

前記接着剤層は、エポキシ接着剤、ポリウレタン接着剤、及び変性アクリレート系接着剤を含むグループから選択される材料を含む、態様1に記載のシステム。

(態様4)

前記スクリムプライ層は、ナイロン纖維材料、ポリエステル纖維材料、及びガラス纖維材料を含むグループから選択される材料を含む、態様1に記載のシステム。

(態様5)

前記スクリムプライ層は多機能層であり、接着剤層及び接着ライン監視システムの両方として機能する、態様1に記載のシステム。

( 態様 6 )

前記電力センサ網は、アクティブセンサノード群、個別感応性ワイヤ群、個別感応性ファイバ群、感応性光ファイバワイヤ群、纖維を被覆する感応性被膜群、カーボンナノチューブ群、及びパッシブセンサ群を含むグループから選択される複数の離間センサ素子を含む、態様 1 に記載のシステム。

( 態様 7 )

前記センサ素子群は、超音波伝播及び電気機械インピーダンスに基づくモダリティ( 態様 )を有する、態様 6 に記載のシステム。

( 態様 8 )

前記電力供給装置及び前記デジタルデータ通信ネットワークは無線である、態様 1 に記載のシステム。

( 態様 9 )

前記硬化接着ラインの内部において直接的に測定される前記局所的動的応答及び電気機械特性は、接着界面剥離、弱接着、歪み状態、水分侵入、材料変化、亀裂、ボイド、層間剥離、及び気泡を含むグループから選択される、態様 1 に記載のシステム。

( 態様 10 )

複合材板状接着構造体の硬化接着ラインの内部における接着の完全性を監視するシステムであって、該システムは：

硬化接着ラインを有する複合材板状接着構造体であって、前記硬化接着ラインが：  
接着剤層と、

前記接着剤層と一体化されるスクリムプライ層と、

前記スクリムプライ層と一体化される電力センサ網と、を含む、前記複合材板状接着構造体と、

電力を前記電力センサ網に供給する無線電力供給装置と、

データを前記電力センサ網から取り出し、そして処理する無線デジタルデータ通信ネットワークと、を備え、

前記電力センサ網は、接着の完全性を、前記硬化接着ラインの内部において直接的に測定される局所的動的応答及び電気機械特性の変化を解釈することにより、要求に応じて監視する、

システム。

( 態様 11 )

前記電力センサ網は、アクティブセンサノード群、個別感応性ワイヤ群、個別感応性ファイバ群、感応性光ファイバワイヤ群、纖維を被覆する感応性被膜群、カーボンナノチューブ群、及びパッシブセンサ群を含むグループから選択される複数の離間センサ素子を含む、態様 10 に記載のシステム。

( 態様 12 )

前記センサ素子群は、超音波伝播及び電気機械インピーダンスに基づくモダリティを有する、態様 11 に記載のシステム。

( 態様 13 )

前記システムを用いて、航空機、宇宙船、航空宇宙ビークル、宇宙打ち上げ機、ロケット、衛星、回転翼航空機、ウォータークラフト、ボート、列車、自動車、トラック、バス、及び建築物における複合材板状接着構造体の硬化接着ラインの内部での接着の完全性を監視する、態様 10 に記載のシステム。

( 態様 14 )

前記硬化接着ラインの内部において直接的に測定される前記局所的動的応答及び電気機械特性は、接着界面剥離、弱接着、歪み状態、水分侵入、材料変化、亀裂、ボイド、層間剥離、及び気泡を含むグループから選択される、態様 10 に記載のシステム。

( 態様 15 )

接着構造体の硬化接着ラインの内部における接着の完全性を監視する方法であって、該方法は：

硬化接着ラインを有する接着構造体を設ける工程であって、前記硬化接着ラインが、接着剤層と、前記接着剤層と一体化されるスクリムプライ層と、そして前記スクリムプライ層と一体化される電力センサ網と、を含む、前記設ける工程と、

電力センサ網を動作させて、前記硬化接着ラインの接着の完全性を、前記硬化接着ラインの内部において直接的に測定される局所的動的応答及び電気機械特性の変化を解釈することにより、要求に応じて監視する工程と、

前記硬化接着ラインの接着の完全性に関するデータを、前記電力センサ網からデジタルデータ通信ネットワークを介して取り出し、そして処理する工程と、  
を含む、方法。

( 態様 16 )

前記電力センサ網は、アクティブセンサノード群、個別感応性ワイヤ群、個別感応性ファイバ群、感応性光ファイバワイヤ群、纖維を被覆する感応性被膜群、カーボンナノチューブ群、及びパッシブセンサ群を含むグループから選択される複数の離間センサ素子を含む、態様 15 に記載の方法。

( 態様 17 )

前記センサ素子群は、超音波伝播及び電気機械インピーダンスに基づくモダリティを有する、態様 16 に記載の方法。

( 態様 18 )

前記方法を用いて、航空機、宇宙船、航空宇宙ビークル、宇宙打ち上げ機、ロケット、衛星、回転翼航空機、ウォータークラフト、ボート、列車、自動車、トラック、バス、及び建築物における接着構造体の硬化接着ラインの内部での接着の完全性を監視する、態様 15 に記載の方法。

( 態様 19 )

前記硬化接着ラインの内部において直接的に測定される前記局所的動的応答及び電気機械特性は、接着界面剥離、弱接着、歪み状態、水分侵入、材料変化、亀裂、ポイド、層間剥離、及び気泡を含むグループから選択される、態様 15 に記載の方法。

( 態様 20 )

前記デジタルデータ通信ネットワークは無線である、態様 15 に記載の方法。